

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008884442     \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1992-011711/ 199202

XRPX Acc No: N92-008649

**Electron emitter for picture display unit - has grid electrode and  
surface conduction electron emitting element on same substrate through  
insulation layer NoAbstract Dwg 2/6**

Patent Assignee: CANON KK (CANO )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 3261024	A	19911120	JP 9056515	A	19900309	199202 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9056515 A 19900309; JP 9056515 A  
19900309



DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03598124      \*\*Image available\*\*  
ELECTRON EMITTER AND IMAGE DISPLAY

PUB. NO.:        03-261024 [ J P 3261024 A]  
PUBLISHED:      November 20, 1991 (19911120)  
INVENTOR(s):    KANEKO TETSUYA  
                 TAKEDA TOSHIHIKO  
                 MISHINA SHINYA  
                 SAKANO YOSHIKAZU  
                 NOMURA ICHIRO  
                 ONO HARUTO  
APPLICANT(s):   CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP  
                 (Japan)  
APPL. NO.:      02-056515 [JP 9056515]  
FILED:          March 09, 1990 (19900309)  
INTL CLASS:     [5] H01J-001/30; H01J-031/12; H01J-031/15  
JAPIO CLASS:    42.3 (ELECTRONICS -- Electron Tubes); 44.9 (COMMUNICATION --  
                 Other)  
JAPIO KEYWORD: R044 (CHEMISTRY -- Photosensitive Resins)  
JOURNAL:        Section: E, Section No. 1167, Vol. 16, No. 64, Pg. 148,  
                 February 18, 1992 (19920218)

ABSTRACT

PURPOSE: To enhance dimensional and positional precision of an electron source and a modulating electrode by giving opening construction to an insulating layer and the modulating electrode which are formed above the electron emitting portion of a surface conduction type electron emitting element formed on a substrate.

CONSTITUTION: A surface conduction type electron emitting element 2 is formed on a substrate 1 made of blue plate glass with thin film technology and electron emitting material is arranged in a 2.μm electrode gap 3. An insulating layer 5 which is open to the gap 3 is formed on the substrate 1 and a modulating electrode 6 which is open to the gap 3 is formed on the substrate 1 and the insulating layer 5. A face plate 7 made of blue plate glass has fluorescent substance 8 and metal back 9 formed on the surface and sealed to the substrate 1 with frit glass 10 to make up a panel. It is thus possible to enhance the dimensional and positional precision of an electron source 4 and the modulating electrode 6 up to that in manufacturing a semiconductor device.



## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-261024

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>H 01 J 1/30  
31/12  
31/15

識別記号

A 9058-5E  
B 6722-5C  
C 6722-5C

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)11月20日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑭ 発明の名称 電子放出装置及び画像表示装置

⑯ 特 願 平2-56515

⑰ 出 願 平2(1990)3月9日

⑱ 発 明 者	金 子 哲 也	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	武 田 俊 彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	三 品 伸 也	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	坂 野 嘉 和	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	野 村 一 郎	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	小 野 治 人	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キャノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑳ 代 理 人	弁理士 豊田 善雄	外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電子放出装置及び画像表示装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 基板上に、電極間に電子放出部を有する表面伝導形電子放出素子及びその上方に絶縁層を介して変調電極を設け、かつ、該表面伝導形電子放出素子の電子放出部上方の絶縁層及び変調電極が開口した構造となっていることを特徴とする電子放出装置。

(2) 基板上に、複数の表面伝導形電子放出素子を2本の配線電極に並列接続したものを複数列設け、その上に絶縁層を介して前記配線電極列に直交方向に変調電極を設けてマトリックス構成とし、かつ、少なくとも表面伝導形電子放出素子の電子放出部上方の絶縁層及び変調電極が開口した構造となっていることを特徴とする電子放出装置。

(3) 請求項(1)又は(2)記載の電子放出装置の電

子放出側に、スペーサを介して放出電子の照射により画像を表示する画像表示部材を対向配置させた真空パネル構造を特徴とする画像表示装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、同一基板上に表面伝導形電子放出素子及び変調電極を形成した電子放出装置及び、これらを用いた画像表示装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、電子線を利用した画像表示装置は、ブラウン管を用いたCRT装置の他に(大面積フラットパネルディスプレイを目指すものとして)、

(1) ラインカソードからの熱放出電子を変調するタイプ、

(2) 極微細突起表面からの電界放出電子を変調するタイプ、

等が研究開発されてきている。

かかる(1)の手段としては、従来SID 89, DIGEST P106, "A 40 in. Matrix-Driven High-Definition Flat-Panel CRT"に記載されているよ

うに、ラインカソードに対し薄板金属を各々独立して成形し、これを変調、偏向電極として組みあがる構造となっている。これは、第4図に示すように、ラインカソード20から生じた熱電子が、走査電極21とグリッド電極22に変調放出され、さらに、偏向電極23, 24によって偏向されて、電圧が印加されている蛍光体面25に照射され、画像表示を行う構造となっている。

次に、前述(2)の手段としては、従来Information Display 1/89 P17~P19 "Advanced technology flat cold-cathode CRTs"に記載されているように、基板上に金属から成る極微細突起とそこへ高電界を与えるためのゲート電極を $1\mu\text{m}$ 以下の寸法に近接して配置する構造となっている。

かかる構成は、第5図に示すように、基板上に厚さ約 $3/4\mu\text{m}$ の絶縁層27、その上に約 $1\mu\text{m}$ 径の開口を有したゲート電極26を設け、さらに、金属から成る極微細突起28をゲート電極26の開口径中心に配置し、ゲート電極26に印加した電圧により高電界を生じさせ、極微細突起28より電子流を生じ

させるものである。

また、かかる構成をした素子を、第6図に示すように複数個設けて、一つの画素を形成する電子源とすることができる。ここで、第6図中、29は極微細突起28の裏面に接続している水平走査電極、30は第5図のゲート電極26に相当する垂直走査電極である。今、水平走査電極29と垂直走査電極30に適当な電圧を印加すると、極微細突起28より電子が任意、選択的に放出される。この放出電子を、真空容器とした対向板の蛍光体面31へ電圧印加により加速照射し、画像表示を行うことができる。

以上のような電子放出装置あるいは画像表示装置においては、例えば、極微細突起28の先端径寸法、ゲート電極26の開口径寸法、極微細突起28とゲート電極26開口との位置関係等は、精密に制御される必要があり、これらの精度にサブミクロン程度の不良が発生しても電界放出の駆動に大電圧が必要になったり、更には、電界放出しなくなる場合もある。

3

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来例(1)では、電子放出部や変調電極が各々独立した部材を組み立てる構造であるため、次のような欠点があった。

- ①. 電子光学的に変調電極の位置精度が重要であるが、各独立部材を組み立てるために高精度化が難しい。
- ②. パネル化のための真空封着熱過程や電子放出による発熱により、電子放出部や変調電極が各々部材として独立しているために熱変形し易く、表示画像の劣化を生じる。
- ③. 変調電極等内部構造体が独立しているため、真空パネル中では放熱効率が悪く、熱変形の度合いが大きい。
- ④. 変調電極等の部材が独立しているため、大面積化にする場合重量による部材の変形が発生し、大版化が容易でない。

また、上記従来例(2)では、電界放出に必要な高電界を電子放出部先端に印加する必要があり、ゲート電極26を電子放出部(極微細

4

突起28)先端近傍に接近させた構造であるため、次のような欠点があった。

- ⑤. ゲート電極26と電子放出部(極微細突起28)先端部の位置精度や寸法精度が $1\mu\text{m}$ 以下に厳しく限定され、構造上均一に多数の素子列を作製するのは難しい。

以上のような問題点に鑑み、本発明の目的とするところは、構造上の位置精度、寸法精度等を向上させた電子放出装置及び画像表示装置を提供することにある。

#### 〔課題を解決するための手段及び作用〕

本発明の特徴とするところは、基板上に、電極間に電子放出部を有する表面伝導形電子放出素子及びその上方に絶縁層を介して変調電極を設け、かつ、該表面伝導形電子放出素子の電子放出部上方の絶縁層及び変調電極が開口した構造となっている電子放出装置(A)にある。

また、基板上に、複数の表面伝導形電子放出素子を2本の配線電極に並列接続したものを複数列設け、その上に絶縁層を介して前記配線電極列に

5

6



直交方向に変調電極を設けてマトリックス構成とし、かつ、少なくとも表面伝導形電子放出素子の電子放出部上方の絶縁層及び変調電極が開口した構造となっている電子放出装置(B)にも特徴がある。

さらには、前記電子放出装置(A)又は(B)の電子放出側に、スペーサを介して放出電子の照射により画像を表示する画像表示部材を対向配置させた真空パネル構造の画像表示装置をも特徴とするものである。

すなわち、本発明は、表面伝導形電子放出素子と絶縁層を介した変調電極を同一基板に形成することによって、部材の位置精度及び放熱の向上と、部材の変形を小さくし、大版化を可能にした。

更に、表面伝導形電子放出素子を用いることによって、構造及び製法が少々粗い寸法、精度となっても、十分なる電子を放出する電子放出源を提供することができ、製法上容易な構造とすることができるものである。

7

いる。

かかる封着パネル内を真空排気して、電極ギャップ3に電圧を印加すると、電子放出材4から電子が放出される。ここで、メタルバック9に電極ギャップ3に対してプラスの高電圧を印加すると、放出電子は蛍光体8へ照射し輝点が生じる。更に、グリッド6に適当な電圧を印加し、これをオン・オフすることによって、放出電子が蛍光体8に照射するか、または、表面伝導形電子放出素子2に再び吸い込まれることによって、蛍光体8での輝点を制御することができる。

第2図は、第1図で示した本発明の電子放出装置を用いた画像表示装置を示す斜視図である。尚、説明上、フェイスプレート7、フリットガラス10、スペーサ11は、部分的に切り取って示してある。

この図において12は基板1上に平行に千鳥配置された表面伝導形電子放出素子の電極を接続する配線電極であり、かかる素子を配線電極間で並列に配置接続し、電極ギャップ3に対し配線電極ラ

#### 【実施例】

以下、実施例にて本発明を具体的に詳述する。

第1～3図に、本発明の実施例を示す。

第1図は、本発明の特徴を最も良く表わす電子放出装置を用いた画像表示装置の断面図であり、同図において1は基板であるところの青板ガラス、2は基板上1に薄膜技術によって形成された表面伝導形電子放出素子である。4はかかる素子の電子放出材で、2 $\mu$ mの電極ギャップ3に配置されている。5は基板1上に形成された絶縁層であり、電極ギャップ3上では開口を有している。6は絶縁層5及び基板1の上に薄膜で形成された変調電極であるところのグリッドであり、電極ギャップ3上で開口を有している。7は青板ガラスから成る蛍光体8とメタルバック9が表面に形成されたフェイスプレートであり、フリットガラス10でスペーサ11を介して基板1と封着されパネルを構成する。また、表面伝導形電子放出素子2、グリッド6、メタルバック9においては、封着パネルの外側へ、電気的な配線が取り出されて

8

インごとに順次電圧を印加することができる。また、13は真空排気のために真空ポンプと封着パネル内とを接続するための真空排気管であり、ガラス管から成っている。14は真空排気管13を封止した後封着パネル内を更に高真空にするため、抵抗可熱により気体吸着材を蒸発させるところのグッターである。15はメタルバック9を封着パネル外へ電気的に取り出すための高圧電極である。さらに、16は表面伝導形電子放出素子2及びグリッド6へ、外部の駆動装置から電気信号を送るために接続されたフレキシブルリードである。

また、第2図に示されるように、並列した表面伝導形電子放出素子2とグリッド6の列とは、各々直角に交差したマトリックス構造となるように構成されている。

すなわち、素子の配線電極12によって並列に接続された表面伝導形電子放出素子2の列に対し、絶縁層5を介して電子放出部である電極ギャップ3上に開口を有するグリッド6の列が直交して形成されている。ここで、グリッド6の列は、表面

伝導形電子放出素子2の列に直交したひと並びの素子を覆ったマトリックスとなっている。今、メタルバック9に高電圧を印加しておき、配線電極12の千鳥配線列に順次電圧を印加拂印し、表面伝導形電子放出素子2を線順次に電子放出させる。次に、グリッド6列に任意の信号電圧を順次印加することによって、蛍光面8へ照射される放出電子が変調され、蛍光面発光による任意の画像表示をすることができる。

次に、本発明の電子放出装置及び画像表示装置の製造方法及び構造を、第3図⑤～⑧及び第2図によって具体的に説明する。

第3図は、本発明の電子放出装置、すなわち同一基板1上に形成される表面伝導形電子放出素子2及び変調電極であるグリッド6の製造工程を示す図であり、以下順に説明する。

⑤. 先ず、洗浄化した青板ガラスから成る基板1上に、ネガ型ホトレジストRD2000N-10(日立化成社製)をスピンナーにより回転塗布、ベークした後、DeepUVコンタクトマスクアライナー

によりホトマスク像を露光、現像、乾燥して、約2 $\mu$ m幅の電極ギャップとなるべきホトレジストパターン17を形成する。

そして、抵抗加熱真空蒸着法により、厚さ1000ÅのNi/厚さ50ÅのTiを、表面伝導形電子放出素子の両電極18用として堆積する。

⑥. 次に、ホトレジストパターン17を有機溶剤で溶解して、Ni/Ti堆積膜をリフトオフし、電極ギャップ3を有する素子電極18を形成する。

⑦. その後、電極ギャップ3及びこの近傍に開口を有するように、膜厚1000ÅのCr堆積膜19をバターニングし、その上に有機Pd(CCP4230奥野製薬株式会社製)をスピンナーにより回転塗布、焼成して、Pd微粒子から成る電子放出材4、配置する。

⑧. 次に、Cr堆積膜19を酸エッチャントによりウェットエッチして取り除き、電子放出材4をバターニングする。

⑨. 次に、この上に厚さ20,000ÅのAl/厚さ1000ÅのCrを真空堆積法で成膜し、フォトリソ

1 1

エッチング法によりバターニングして素子の配線電極12を形成する。

⑩. 更にこの上に、厚さ85,000ÅのSiO<sub>2</sub>から成る絶縁層5と、厚さ1000ÅのCr/厚さ20,000ÅのNi/厚さ1000ÅのCr/厚さ10,000ÅのAlから成るグリッド6を順次真空堆積する。

⑪. 次に、フォトリソエッチングにより、電極ギャップ3上に190 $\mu$ m $\times$ 34 $\mu$ mの長方形の開口を設けるように、SiO<sub>2</sub>及びCr/Ni/Cr/Alをバターニングして、絶縁層5及びグリッド6を形成した。

以上の工程は、同一基板上に表面伝導形電子放出素子2、絶縁層5、グリッド6を順次形成する構造であるため、薄膜、フォトリソグラフィ、エッチング等の技術を用いることができる。従って、各部材の材料に自由度があり、寸法精度、位置精度も半導体装置製造程度の高精度を得ることができる。また、フォトリソグラフィにおいては、ステップアンドスキャンタイプのような大基板用マスクアライナーを用いることで、容易に大

1 2

面積化することができる。

更に、前述において表面伝導形電子放出素子2の電極ギャップ3の幅を2 $\mu$ mとしたが、寸法精度として2 $\mu$ m $\pm$ 1 $\mu$ m程度であれば特性上何ら問題のない電子源が得られる。また、グリッド6の開口においても190 $\mu$ m $\times$ 34 $\mu$ mに対し $\pm$ 4 $\mu$ m程度であれば、駆動電圧が若干変動するものの十分に交調することができる。また、絶縁層5においても厚さ8.5 $\mu$ mから12 $\mu$ mの間であれば、同様に駆動上十分に交調することができる。

上記各寸法範囲内であれば、実際に同様の蛍光面の輝点を得ることができた。

前述の様にして作製した電子放出装置を、第2図に示すように、フェイスプレート7とスペーサ11をフリットガラス10により封着し、封着パネルとした。尚、フリットガラス10の封着は、430℃にて1時間の焼成により実施したが、配線電極12、電極ギャップ3、絶縁層5、グリッド6のいずれも、応力によって剥離したり、位置ずれを生じるようなことはなかった。また、スペーサ11の

1 3

1 4

高さは4mmとした。

次に、真空排気管13より真空ポンプにて封着パネル内を真空引きし、その後、かかる状態でパネルをベークして吸着ガスを脱ガスさせた後、真空排気管13をガスバーナーにて溶着封止した。更に、グッター14に通電して気体吸着材を蒸発させ、封着パネル内を高真空（約 $1 \times 10^{-6}$ Torr）とした。

最後に、配線電極12及びグリッド6の封着パネル外へ取り出された部分に、フレキシブルリード16を接続した。

以上の様にして、本実施例の画像表示装置は作製される。尚、表面伝導形電子放出素子の配列ピッチは、 $720 \mu\text{m} \times 690 \mu\text{m}$ とした。

以上のようにして作製された画像表示装置において、素子の配線電極12に並列接続した電極ギャップ3に対し、線順次に14V掃印し、グリッド6列へは、任意に0V又は-50Vを印加し、メタルバック9へは+6KV印加したところ、表面伝導形電子放出素子2の1素子に対し1画素が蛍光

面輝点として変調制御でき、任意の画像表示が可能であった。この時の蛍光面の輝点形状はほぼ楕円形であり、 $720 \times 690 \mu\text{m}$ の長方形よりもやや小さい寸法であった。また、本条件により得られた放出電流量は1画素当たり約1 $\mu\text{A}$ であった。

また、本画像表示装置の全電子源を任意に駆動した場合、徐々に表面伝導形電子放出素子からの発熱により基板1の温度が上昇する。しかし、基板1の裏面に適当なヒートシンクを接着しておけば、基板1の裏面全域に渡って放熱が行われるため、基板1における温度上昇の均一化が図れ、蓄熱量も非常に小さく（約40℃程度以下）することができた。

また、この時の発熱、蓄熱による表面伝導形電子放出素子2やグリッド6の位置ズレ、変形は、画像表示上全く発生していない。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明の電子放出装置及び画像表示装置によれば、同一基板上に表面伝導形電子放出素子と絶縁層を介したグリッド電極を

15

形成した構造とし、あるいは、これらをマトリックス化して真空封着パネルとした画像表示装置とすることによって、

- ①. 電子源及び変調電極の寸法及び位置精度を半導体装置製造程度まで高めることができる。
- ②. パネル化のための真空封着熱過程、電子放出による発熱等による各部材の熱変形や相対的位置ズレが小さく、表示画像の劣化が無い。
- ③. 発熱部である電子源や変調電極（グリッド）のような内部構造体が、基板上に直接形成され、この基板の裏面から直接ヒートシンク等により均一に高効率で大気へ放熱することができるため、各部材の熱変形の度合いが小さい。
- ④. 電子源や変調電極を同一基板上に形成するために、一度形成されてしまえば基本的に各部材の相対的な位置ずれがなく、大面積化時でも問題にならない。
- ⑤. 表面伝導形電子放出素子を用いることによって、電子源の電極寸法精度が±数ミクロン程

16

度と比較的粗くても良く、また、変調電極との相対的位置精度も同じく比較的粗くても同様な蛍光面輝点を得ることができる。

- ⑥. 画像表示装置においては、1画素につき1電子源が対応する構成であるために、偏向電極が不要であり、また、変調電極の位置、寸法、駆動法を変えることによって、蛍光面の輝点寸法を設計制御することができる。

というような、従来技術だけでは両立することのできない効果を得ることができた。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の電子放出装置及び画像表示装置の断面図である。

第2図は、本発明の電子放出装置及び画像表示装置の斜視図である。

第3図は④～⑥は、本発明の電子放出装置の製造工程図である。

第4、5、6図は、従来例電子放出装置及び画像表示装置を示す図である。

1…基板

2…表面伝導形電子放出素子

17

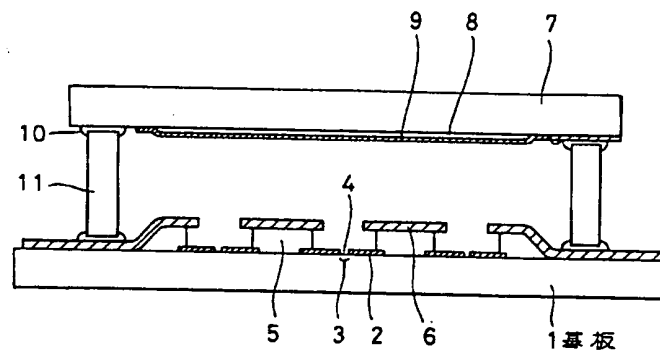
18

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 3 … 電極ギャップ      | 4 … 電子放出材           |
| 5, 27 … 絶縁層     | 6, 22 … 変調電極 (グリッド) |
| 7 … フェイスプレート    | 8, 25, 31 … 蛍光体     |
| 9 … メタルバック      | 10 … フリットガラス        |
| 11 … スペース       | 12 … 配線電極           |
| 13 … 真空排気管      | 14 … ゲッター           |
| 15 … 高圧電極       | 16 … フレキシブルリード      |
| 17 … ホトレジストパターン | 18 … 表面伝導形電子放出素子の電極 |
| 19 … 堆積膜        | 20 … ラインカソード        |
| 23, 24 … 偏向電極   | 21 … 走査電極           |
| 28 … 極微細突起      | 26 … ゲート電極          |
| 30 … 垂直走査電極     | 29 … 水平走査電極         |

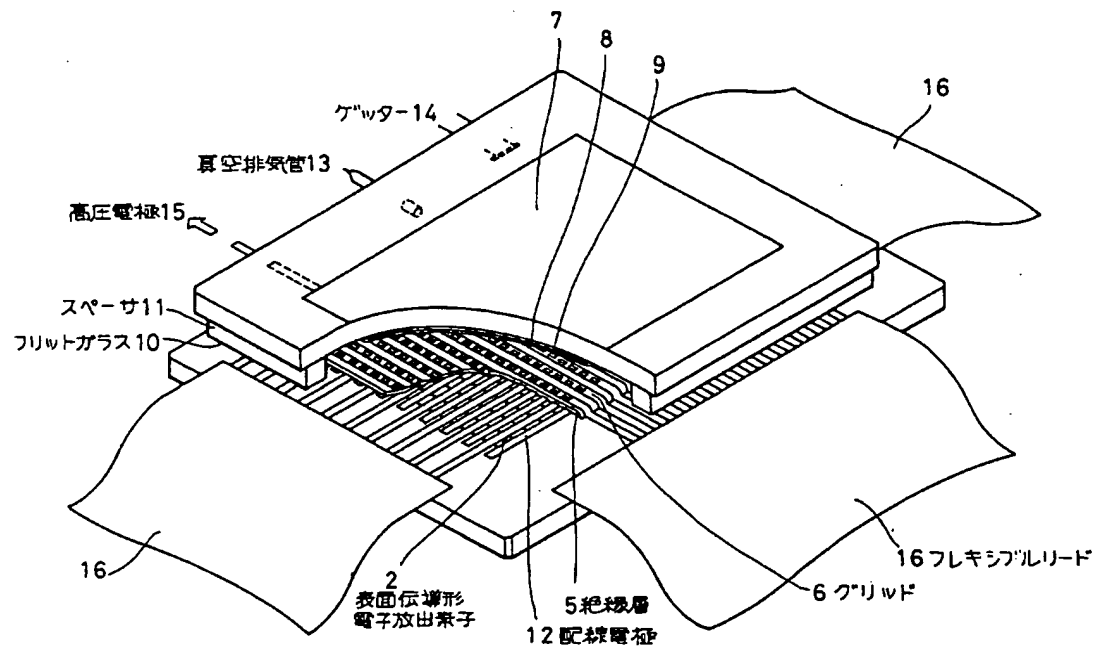
出願人 キヤノン株式会社  
 代理人 豊田 善雄  
 " 渡辺 敬介

19

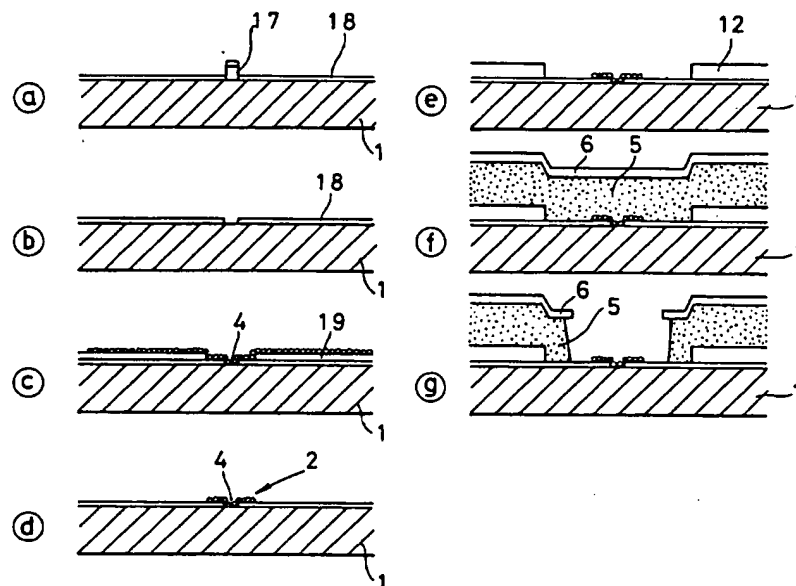
第1図



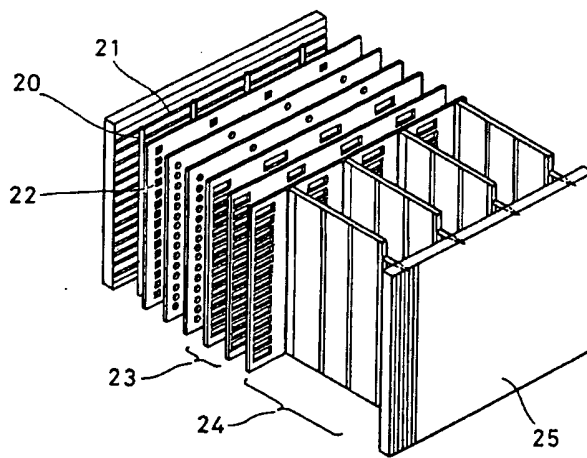
第2図



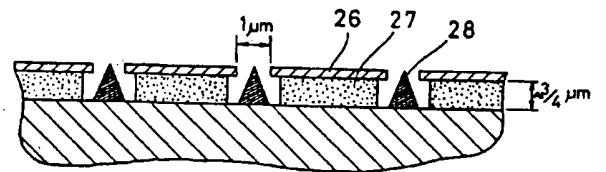
第3図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

